

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 2006/07.**  
**Osnovna škola**

**Uputa:** U svim zadacima gdje je to potrebno koristiti  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

**1. zadatak** (9 bodova)

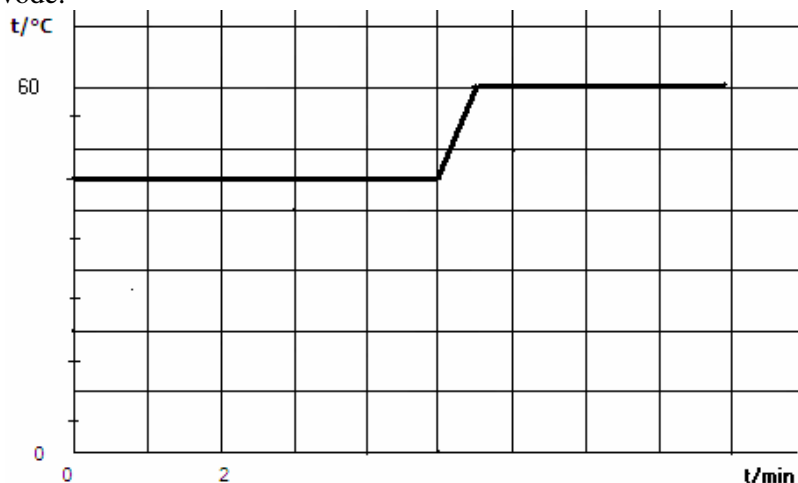
Marko je u posudi nepoznate visine i površine dna  $80 \text{ cm}^2$  napunjenu do  $2/3$  vodom uronio kamen mase  $200 \text{ g}$  i gustoće  $2300 \text{ kg/m}^3$ . Nakon uranjanja ukupni volumen u posudi se povećao i novi volumen je iznosio  $3/4$  volumena posude. Kolika je visina posude? Gustoća vode iznosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

**2. zadatak** (9 bodova)

- a) Koliki rad mora obaviti majmun koji stoji na tlu da bi uhvatio bananu koja raste  $1250 \text{ cm}$  iznad tla? Masa majmuna je  $7 \text{ kg}$ .
- b) Ako majmun zgrabi bananu i pusti granu za koju se pridržavao, kolika će mu biti kinetička energija neposredno prije nego što dodirne tlo, ako pretpostavimo da pri padu nema gubitaka energije? Masu banane zanemarimo

**3. zadatak** (10 bodova)

U posudi se nalaze dvije litre vode. Na grafikonu je prikazano kako se s vremenom mijenja temperatura vode.



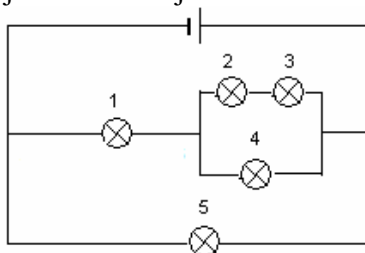
- a) Kolika je početna temperatura vode?
- b) U petoj minuti u vodu je ubačen uteg mase  $0,5 \text{ kg}$  i specifičnog toplinskog kapaciteta  $880 \text{ J/kgK}$ . Bilo je potrebno  $30 \text{ s}$  da se ujednači temperatura vode. Kolika je bila temperatura ubačenog utega?  
Gustoća vode iznosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ , a specifični toplinski kapacitet vode  $4200 \text{ J/kgK}$ .

**4. zadatak** (11 bodova)

Dok je provalnik pokušavao ući u jednu obiteljsku kuću nanjušio ga je pas. Provalnik se preplašio i počeo bježati radeći 360 koraka u minuti. Duljina jednog koraka je 0.5m. Psu je trebalo 120 sekundi da se izvuče iz kuće, te je počeo trčati za provalnikom stalnom brzinom od 5 m/s. Na kojoj će udaljenosti od kuće pas susresti provalnika, ako nastavi trčati za njim? I pas i provalnik trče pravocrtno.

**5. zadatak** (11 bodova)

S potpuno novom baterijom i pet jednakih žaruljica složimo strujni krug prema shemi na slici.



- Koja će žaruljica biti najsjajinja?
- Žaruljicu 3 odvinemo iz grla. Poredajte po sjaju ostale žaruljice. Obrazložite.

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE**  
Osnovna škola – praktični zadaci

**6. zadatak** (7 bodova)

U strujni krug veži serijski žaruljicu i paralelni spoj dvaju žaruljica, te bateriju. Nacrtajte shemu spoja. Mjereći struju kroz svaku žaruljicu i napon na svakoj žaruljici provjeri imaju li žaruljice jednak otpor.

**7. zadatak** (10 bodova)

Na ljepljivu traku (selotejp) pričvrsti petlju od konca i novčiće. Odredi redom težinu 6, 7, 8, 9 i 10 novčića od 1kn. Nacrtaj dijagram koji pokazuje kako težina ovisi o broju novčića. Iz dijagrama odredi zajedničku masu konca i ljepljive trake.(10 bodova)

**8. zadatak** (13 bodova)

Odredi toplinski kapacitet novčića od 1kn.. Opiši i obrazloži postupak. Specifični toplinski kapacitet vode je 4200 J/kgK (13 bodova)

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 2006/07**  
**Osnovne škole – rješenja i bodovanje**

**Upute za bodovanje:** Ovdje je prikazan jedan način rješavanja zadataka. Ako učenici riješe zadatak drugačijim, a fizikalno ispravnim načinom, treba im dati puni broj bodova predviđen za taj zadatak. Ako učenici ne napišu posebno svaki ovdje predviđeni korak, a vidljivo je da su ga napravili, treba im dati bodove kao da su ga napisali. U koracima koji sadrže formulu i brojčani rezultat, brojčani rezultat uvijek nosi 1 bod, a ostatak bodova pripada formuli ili zaključku, koji mogu biti direktno napisani ili vidljivi iz konteksta.

1. Masa kamena:  $m = 200\text{ g} = 0.2\text{ kg}$  **1 bod**
- Volumen kamena:  $V = \frac{m}{\rho} = 8.7 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$  **2 boda**
- Promjena volumena vode u posudi:  $\Delta V = V_{\text{poslije}} - V_{\text{prije}}$  **1 bod**
- $$\Delta V = \frac{3}{4}V - \frac{2}{3}V = \frac{1}{12}V$$
- 1 bod**
- Promjena volumena jednaka je volumenu kamena:
- $$\Delta V = V_k$$
- $$\frac{1}{12}V = 8.7 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$$
- 1 bod**
- $V = 1.044 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3 = 1044\text{ cm}^3$  **1 bod**
- Visina posude:  $v = \frac{V}{S} = 13.05\text{ cm}$  **2 boda**
2. a) Visina grane:  $h = 1250\text{ cm} = 12.5\text{ m}$  **1 bod**  
 Težina majmuna:  $G = mg = 70\text{ N}$  **2 boda**  
 Rad koji majmun obavi:  $W = Gh = 875\text{ J}$  **2 boda**
- b) Na grani majmun ima gravitacijsku potencijalnu energiju **2 boda**  
 $E_{\text{pot}} = mgh = 875\text{ J}$
- Kada pusti granu ta energija se pretvora u kinetičku energiju i neposredno prije pada kinetička energija jednaka je potencijalnoj na grani:  $E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}}$  **1 bod**
- $$E_{\text{kin}} = 875\text{ J}$$
- 1 bod**
3. a) Početna temperatura vode:  $t = 45^\circ\text{C}$  (samo se očita s grafa) **2 boda**
- b)  $t_{\text{smjese}} = 60^\circ\text{C}$  **2 boda**
- $$V_{\text{vode}} = 2L = 2\text{ dm}^3 = 0.002\text{ m}^3$$
- 1 bod**
- $$m_{\text{vode}} = \rho \cdot V = 2\text{ kg}$$
- 1 bod**
- Temperaturu vode odredit ćemo iz zakona o očuvanju energije:
- $$Q_{\text{vode}} = Q_u, \text{ odnosno } m_{\text{vode}} c_{\text{vode}} (t_{\text{smjese}} - t_{\text{vode}}) = m_u c_u (t_u - t_{\text{smjese}})$$
- 2 boda**
- Iz toga je temperatura utega:  $t_u = 346.4^\circ\text{C}$  **2 boda**

**Učenik dobiva dva boda za točan rezultat i postupak, a ukoliko rezultat nije točan, a postupak je, dobiva jedan bod.**

**4.  $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$  1 bod**

Put kojeg provalnik prevali u jednoj minuti:  $s_{prov.} = 360 \cdot 0.5m = 180m$  1 bod

Brzina provalnika:  $v_{prov.} = \frac{180m}{60s} = 3 \frac{m}{s}$  2 boda

Kada pas sustigne provalnika prešli su jednake puteve:  $s_{psa} = s_{prov.}$  1 bod

Pas je trčao vrijeme  $t$ .

$s_{psa} = v_{pas} \cdot t$  1 bod

$s_{prov.} = v_{prov.} \cdot (t + 120s)$  1 bod

$v_{psa} \cdot t = v_{prov.} \cdot (t + 120s)$  1 bod

$t = 180 \text{ s}$  1 bod

$s = v_{psa} \cdot t = 900m$  2 boda

**5. a) Najjače će svijetliti žaruljica 5. 1 bod**

**b) Žaruljica 5. će biti najsjajnija. 1 bod**

Razlog: otpor u grani gdje je žaruljica 5. je manji od otpora druge grane, pa je struja kroz žaruljicu 5. najveća. 2 boda

Žaruljice 1. i 4. će svijetliti međusobno jednako, ali slabije od žaruljice 5. 1 bod

Razlog: Kada odvinemo iz grla žaruljicu 3, žaruljice 1. i 4. ostaju spojene u seriju, pa zato obje svijetle jednako, ali je otpor u njihovoj grani veći od otpora u grani žaruljice 5., pa je struja kroz njih manja nego kroz žaruljicu 5. 3 boda

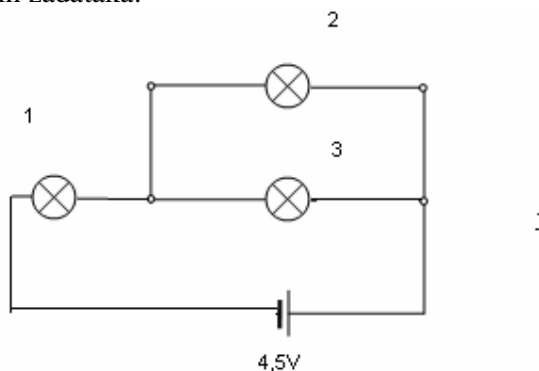
Žaruljica 2. ne svijetli. 1 bod

Razlog: Kroz žaruljicu 2. ne teče struja jer je odvijanjem žaruljice 3. prekinut strujni krug u toj grani. 2 boda

**Ukoliko su obrazloženja samo djelomično točna učenik dobiva polovicu bodova predviđenih za to obrazloženje: npr. ako učenik kao razlog za najjači sjaj žaruljice 5. navede da je sjaj najjači jer je struja najveća, a ne spomene otpor – dobiva 1 bod.**

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 2006/07**  
**Osnovne škole – praktični zadaci - rješenja i bodovanje**

Rješenja praktičnih zadataka:

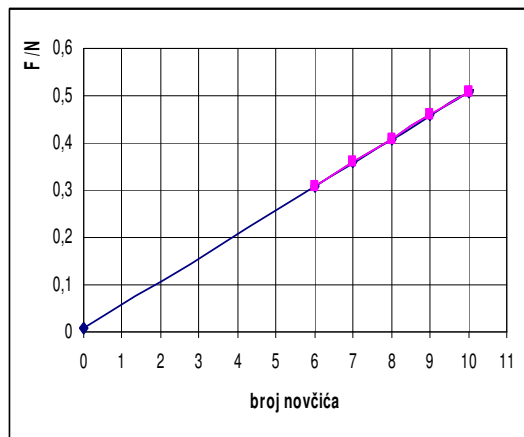
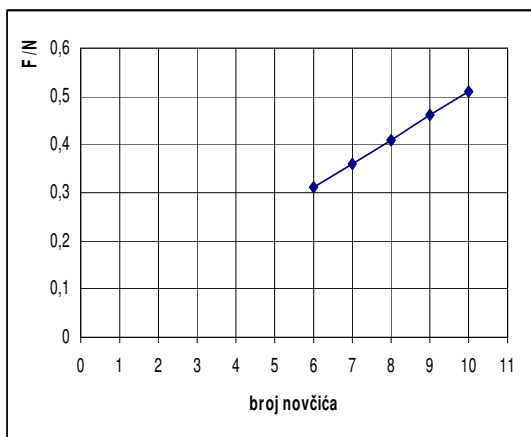


- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| 6. Shema                           | 1 bod  |
| $I_1 = 0,180 \text{ A}$            | 1 bod  |
| $U_1 = 3 \text{ V}$                | 1 bod  |
| $I_2 = I_3 = 0,090 \text{ A}$      | 1 bod  |
| $U_2 = U_3 = 1,5 \text{ V}$        | 1 bod  |
| $R_1 = R_2 = R_3 = 16,66 \ \Omega$ | 2 boda |

Napomena :1. Postoje različite žaruljice, te treba učenicima priznati mjerenja i za druge vrijednosti otpora . Izmjerene vrijednosti  $I_2$  i  $I_3$  ne moraju biti indentične, dok izmjerene vrijednosti  $U_2$  i  $U_3$  moraju. Ukoliko učenik dobije malo različite vrijednosti otpora, a napiše zaključak da su otpori isti dobiva sve bodove.

7.  $F_6 = 0,31 \text{ N}$   
 $F_7 = 0,36 \text{ N}$   
 $F_8 = 0,41 \text{ N}$   
 $F_9 = 0,46 \text{ N}$   
 $F_{10} = 0,51 \text{ N}$

3 boda



Dijagram (ili jedan ili drugi)

3 boda

Očitavanje $F_{g \text{ konca i selotejpa}} = 0,01 \text{ N}$ (0,005-0.02N)	3 boda
$m = F/10 = 0,001 \text{ kg} = 1 \text{ g}$	1 bod

Na pomena: Težina konca i selotejpa se mogu znatno razlikovati, ali bodove dobiva učenik koji je pravac kroz mjerne točke produžio do točke koja pokazuje vrijednost sile za 0 novčića.

8. Potrebno je prvo odrediti koliko se povisi temperatura poznate mase vode ako je grijemo točno određeno vrijeme.

$$V_{\text{vode}} = 1 \text{ dl} = 0,11$$

$m_{\text{vode}} = 0,1 \text{ kg}$	1 bod
------------------------------------	-------

mjerenje početne temperature vode $T_{1a}$	1 bod
--	-------

mjerenje vremena zagrijavanja $t_a$	1 bod
-------------------------------------	-------

mjerenje konačne temperature vode $T_{2a}$	1 bod
--	-------

Mjerenje ponavljamo, ponovo uzimajući jednaku količinu vode i stavljamo u nju svih 10 novčića, izmjerimo početnu tempereturu i ponovimo mjerenje pazeći da je vrijeme zagrijavanja isto kao i u prvom mjerenju.

$m_{\text{vode}} = 0,1 \text{ kg}$	1 bod
------------------------------------	-------

mjerenje početne temperature vode $T_{1b} \approx T_{1a}$	1 bod
---	-------

mjerenje vremena zagrijavanja $t_a = t_b$	2 boda
---	--------

mjerenje konačne temperature vode $T_{2b}$	1 bod
--	-------

$P_a = P_b, t_a = t_b \rightarrow Q_a = Q_b$	1 bod
--	-------

$m_{\text{vode}} c_{\text{vode}} \Delta T_a = m_{\text{vode}} c_{\text{vode}} \Delta T_b + 10C \Delta T_b$	2 bod
--	-------

$C_{1 \text{ novčića}} = 2,5 \text{ J/K}$ ( 2-6 J/k)	1 bod
--	-------

Primjer:

$$V_{\text{vode}} = 1 \text{ dl} = 0,11 \quad m_{\text{vode}} = 0,1 \text{ kg}$$

$$T_{1a} = 18 \text{ }^\circ\text{C}, T_{2a} = 27 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T_a = 9 \text{ }^\circ\text{C}, \quad t_a = 180 \text{ s}$$

$$T_{1a} = 18 \text{ }^\circ\text{C}, T_{2a} = 26,5 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T_a = 8,5 \text{ }^\circ\text{C}, \quad t_a = 180 \text{ s}$$

Napomena : Treba priznati i bodovati svaki fizikalno ispravni način mjerenja.